

# Задание 13. Вычисление количества информации

Егэ по информатике – 2018г.

# Пример 1. Вычисление количества вариантов

- В велокроссе участвуют 459 спортсменов. Специальное устройство регистрирует прохождение каждым из участников промежуточного финиша, записывая его номер с использованием минимально возможного количества бит, одинакового для каждого спортсмена. Какой объём памяти будет использован устройством, когда промежуточный финиш прошли 160 велосипедистов? (Ответ дайте в байтах.)
- 1) с помощью  $N$  бит можно закодировать  $2^N$  различных чисел.
  - 2)  $2^8 < 459 < 2^9$
  - 3) для записи каждого из 459 номеров необходимо 9 бит памяти.
  - 4) Поэтому сообщение о 160 номерах имеет объём  $160 \cdot 9 = 1440$  бит = 180 байт.

# Пример 2. Автомобильные номера, пароли

- При регистрации в компьютерной системе для каждого пользователя формируется индивидуальный **идентификатор, состоящий из 15 символов**.
- Для построения идентификатора используют только латинские буквы (**26 заглавных и 26 строчных букв**). В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байтов. При этом используют посимвольное кодирование идентификаторов, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме идентификатора **для каждого** пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено **23 байта** на каждого пользователя.
- Сколько байт нужно для хранения сведений о 20 пользователях? В ответе запишите только целое число – количество байт.
  - 1)  $26 * 2 = 52$  символа. - для идентификатора
  - 2) с помощью N бит можно закодировать  $2^N$  различных чисел.
  - 3)  $2^6 = 64$ , для каждого символа идентификатора нужно 6 бит.
  - 4) Длина идентификатора 15,  $\Rightarrow$  под один идентификатор  $15 * 6 = 90$  бит = 11,25 байт.
  - 5) дополнительные сведения - 23 байт.
  - 6)  $11,25 + 23 = 34,25$  байт.
  - 7) округляем до 34 байт на одного человека.Пользователей 20, следовательно,  $34 * 20 = 680$  байт.

# Пример 3.

- При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из **12-символьного** набора: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт, одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о **20 пользователях** потребовалось **400 байт**. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе? В ответе запишите только целое число – количество байт.

- 1)  $k$  бит позволяют кодировать  $2^k$  значений,
- 2) для кодирования 12-символьного алфавита надо 4 бит,  $2^4 = 16 > 12$ .
- 3) Для 15 символов  $4 \cdot 15 = 60$  бит.
- 4) В 60 битов входит 8 байт.
- 5) Для хранения сведений об одном пользователе требуется  $400/20 = 20$  байт,  $\Rightarrow$  для хранения дополнительной информации  $20 - 8 =$  **12 байт**.

## Пример 4. Подсчёт промежуточного количества информации

- Сколько сообщений мог бы передавать светофор, если бы у него одновременно горели сразу три «глаза», а каждый из них мог бы менять цвет и становиться либо красным, либо желтым, либо зеленым?

1. Один цвет – 1 символ,
2. всё сообщение - 3-символа.
3. Из  $M = 3$  различных символов можно составить  $Q = M^N$  сообщений длиной  $N = 3$ , т. е.  $3^3 = 27$  сообщений.

